

إِيجَادُ الْمُوَصِّلِ الْكَهْرَبَائِيِّ الْأَفْضَلِ

الْفَحْصُ وَالِاخْتِبَارُ

ليونارد كلاسكي

ترجمة: إسراء الشهاوي

إِيجَادُ الْمُوَصِّلِ الْكَهْرَبَائِيِّ الْأَفْضَلِ



الْفَحْصُ وَالِاخْتِبَارُ

ليونارد كلاسكي

ترجمة: إسراء الشهاوي

إذا قمنا بعمل أي مهمة، فيجب علينا التأكد من إتمامها بنجاح عن طريق اختبارها.





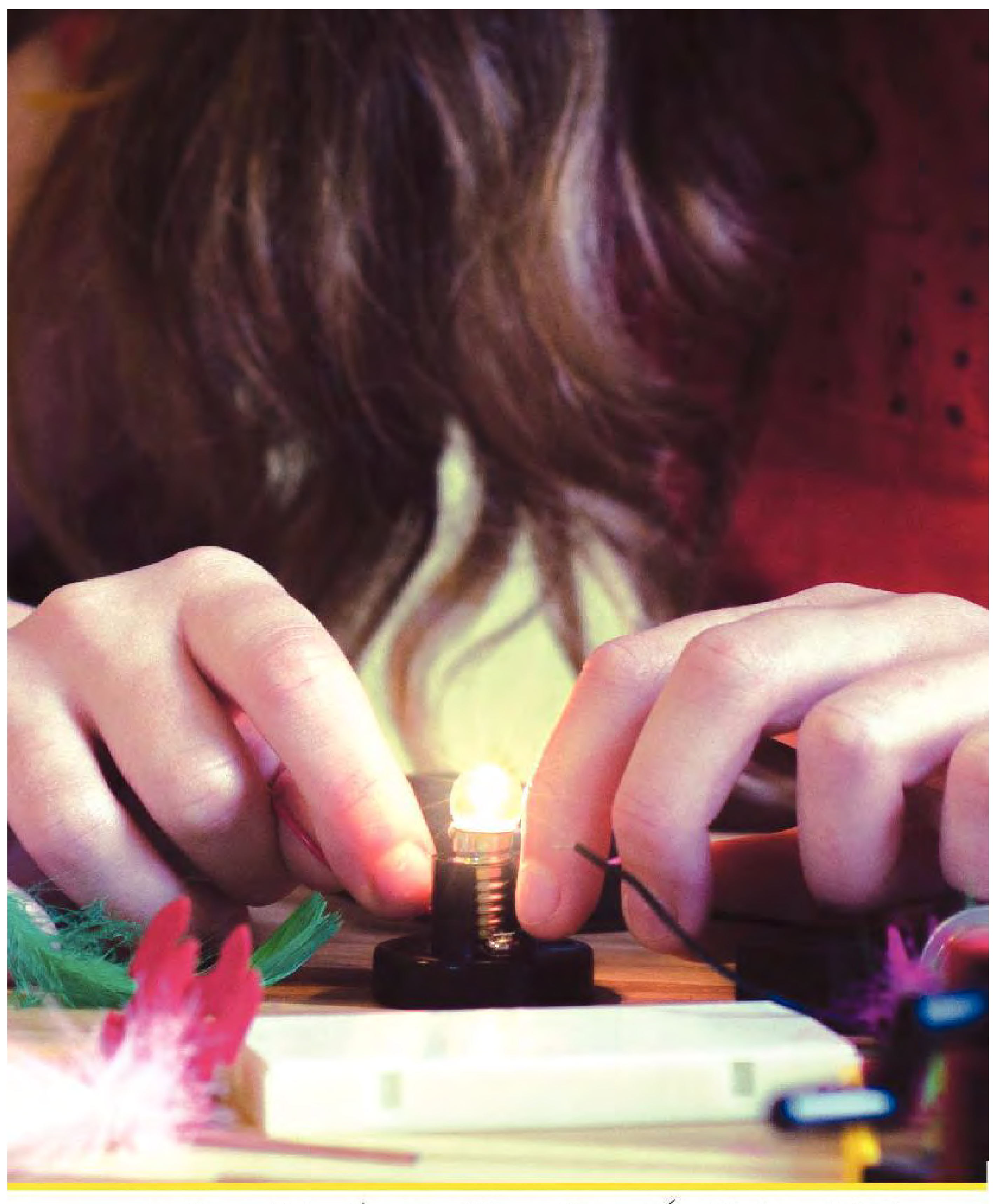


نهلة و ناهل
Nahla wa Nahil

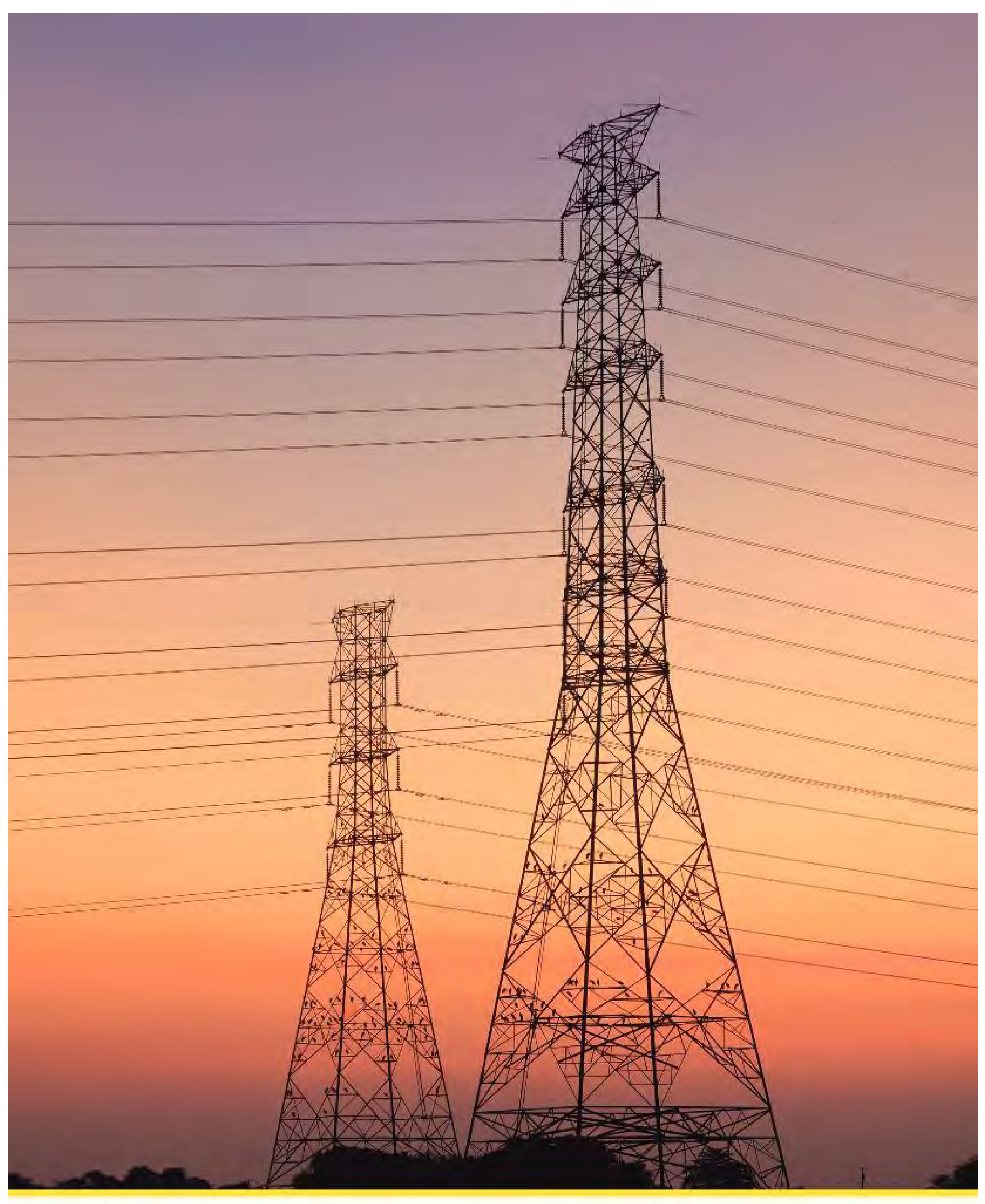
دَلِيلُ المُحْتَوَيَاتِ

صُنْعُ دَائِرَةٍ كَهْرَبِيَّةٍ

فَكِّرْ فِي آخِرِ مَرَّةٍ أَشْعَلْتَ فِيهَا الضَّوْءَ، رُبَّمَا كَانَ الأَمْرُ سَهْلًا كَتَقْلِيبِ مِفْتَاحِ الضَّوْءِ. اليَوْمَ أَصْبَحَ اسْتِخْدَامُ الكَهْرَبَاءِ فِي مُتَنَاوَلِ يَدِنَا دَائِمًا. الدَّوَائِرُ الْكَهْرَبِيَّةُ هِيَ مَسَارَاتُ الكَهْرَبَاءِ. إِنَّهَا تَرْبُطُ مَصْدَرَ الطَّاقَةِ مِثْلَ البَطَّارِيَّةِ بِجِهَازٍ مِثْلَ المِصْبَاحِ الكَهْرَبَائِيِّ. إِذَا أَرَدْتَ صُنْعَ دَائِرَةٍ كَهْرَبِيَّةٍ عَلَيْكَ أَنْ تَقُومَ بِتَوْفِيرِ المَسَارِ الصَّحِيحِ لِلإِلِكْتُرُونَاتِ لِكَيْ تَتَدَفَّقَ مِنْ مَصْدَرِ الطَّاقَةِ إِلَى الْجِهَازِ ثُمَّ العَوْدَةُ مَرَّةً أُخْرَى. إِنْشَاءُ دَائِرَةٍ كَهْرَبِيَّةٍ قَدْ يَتَطَلَّبُ بَعْضَ الاِخْتِبَارَاتِ وَالتَّجَارِبِ.



يُمْكِنُكَ شِرَاءُ عُلْبَةِ أَدَوَاتِ الدَّوَائِرِ الْكَهْرَبِيَّةِ، وَالَّتِي تَحْتَوِي عَلَى جَمِيعِ الْأَجْزَاءِ الَّتِي تَحْتَاجُ إِلَيْهَا لِإِنْشَاءِ دَائِرَةٍ كَهْرَبِيَّةٍ.



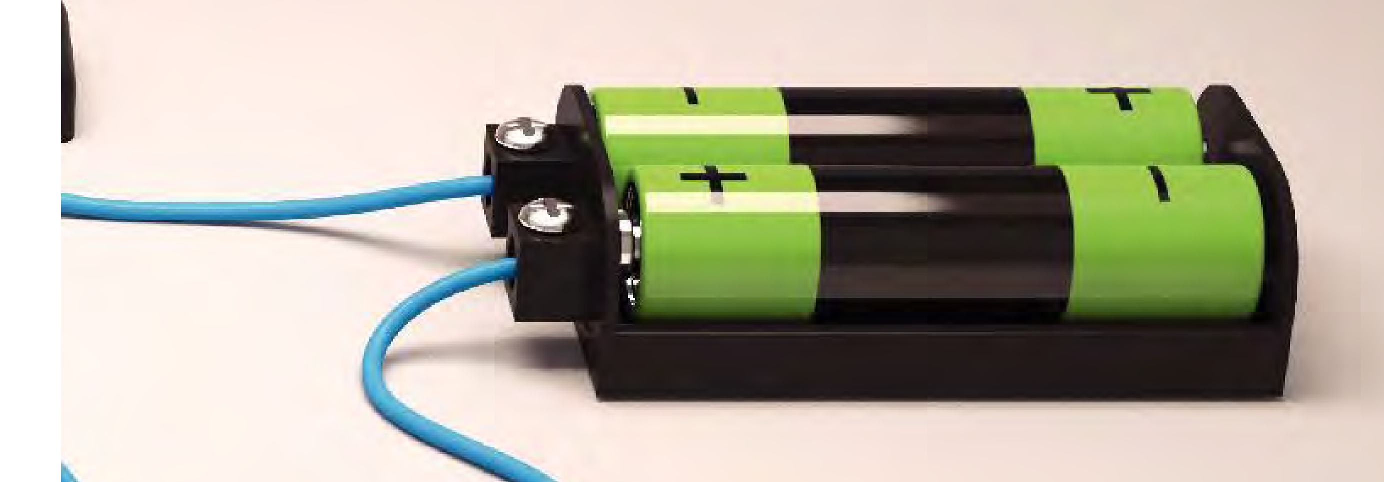
خُطُوطُ الْكَهْرَبَاءِ تَنْقُلُ الْكَهْرَبَاءَ مِنْ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ إِلَى المَنَازِلِ أَوْ الْبِنَايَاتِ الْأُخْرَى.

مَا هِيَ الكَهْرَبَاءُ؟

مِنَ الذَّكَاءِ مَعْرِفَةُ المَزِيدِ عَنِ الكَهْرَبَاءِ قَبْلَ صُنْعِ الدَّائِرَةِ الْكَهْرَبِيَّةِ. مَا هِيَ؟ فِيمَ تُسْتَخْدَمُ الكَهْرَبَاءُ؟ الكَهْرَبَاءُ هِيَ نَوْعٌ مِنَ الطَّاقَةِ لَهُ القُدْرَةُ عَلَى التَّدَفُّقِ وَالانْتِقَالِ مِنْ خِلَالِ الأَسْلَاكِ. وَيُمْكِنُ أَنْ تُشَغِّلَ الأَجْهِزَةَ، مِثْلَ: التِّلفِزْيُونِ وَالكُمْبِيُوترِ وَالكُمْبِيُوترِ المَحْمُولِ وَالأَضْوَاءِ وَغَيْرِهَا. تَتَكَوَّنُ الكَهْرَبَاءُ مِنْ تُحَوِّلِ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ المُخْتَلِفَةِ، مِثْلَ: أَشِعَّةِ الشَّمْسِ، وَالرِّيَاحِ، أَوْ حَرْقِ الوَقُودِ، إِلَى شَكْلٍ جَدِيدٍ مِنَ الطَّاقَةِ. بَعْدَ ذَلِكَ تَتَدَفَّقُ عَبْرَ الأَسْلَاكِ إِلَى مَنْزِلِكَ أَوْ شَقَّتِكَ. تُقَاسُ الكَهْرَبَاءُ بِالجُهْدِ الْكَهْرَبِيِّ (الْفُولْت) وَيُمْكِنُهَا الانْتِقَالُ بِسُرْعَةِ الضَّوْءِ.

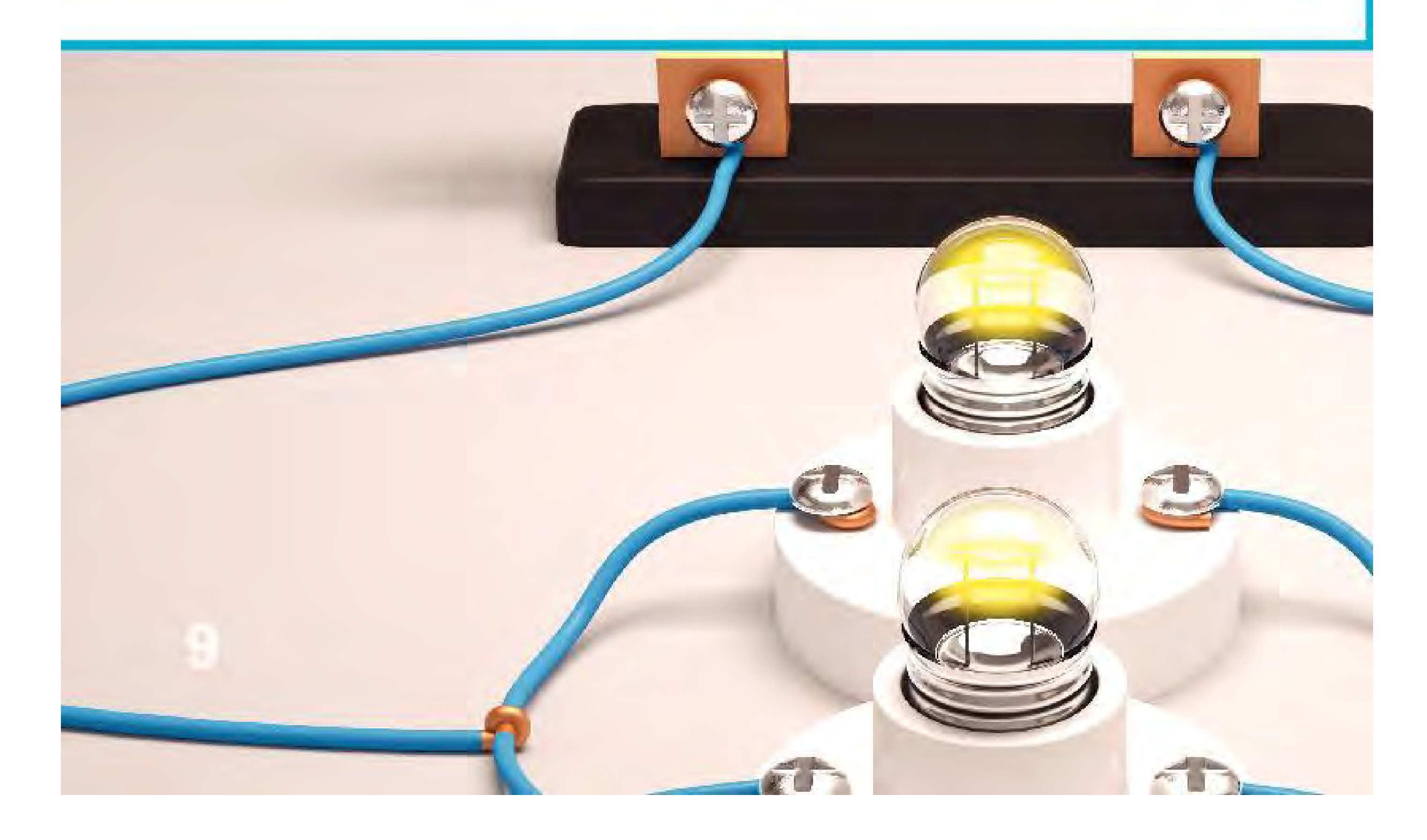
دِرَاسَةُ الدَّائِرَةِ الْكَهْرَبِيَّةِ

مَا هِيَ الأَجْزَاءُ المُخْتَلِفَةُ لِلدَّائِرَةِ الْكَهْرَبِيَّةِ؟ تَحْتَوِي العَدِيدُ مِنَ الدَّوَائِرِ الْكَهْرَبِيَّةِ البَسِيطَةِ عَلَى أَرْبَعَةِ أَجْزَاءٍ فَقَطْ. أَوَّلًا، لَدَيْهَا مَصْدَرُ طَاقَةٍ. وَتُعَدُّ البَطَّارِيَّاتُ مِنْ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ الشَّائِعَةِ لِلدَّوَائِرِ البَسِيطَةِ، وَلَكِنْ قَدْ يَسْتَخْدِمُ آخَرُونَ مُوَلِّدًا.



الدَّوَائِرُ لَدَيْهَا أَيْضًا جِهَازٌ مِثْلُ المِصْبَاحِ الكَهْرَبَائِيِّ. سَيَتِمُّ تَشْغِيلُ هَذَا الجِهَازِ بِمُجَرَّدِ وُصُولِ الكَهْرَبَاءِ إِلَيْهِ. الدَّوَائِرُ الْكَهْرَبِيَّةُ البَسِيطَةُ غَالِبًا مَا يُوجَدُ بِهَا مِفْتَاحٌ لِتَوْصِيلِ الدَّائِرَةِ أَوْ فَتْحِ وَإِغْلَاقِ الجِهَازِ. وَأَخِيرًا، تَحْتَاجُ الدَّوَائِرُ الْكَهْرَبِيَّةُ إِلَى الأَسْلَاكِ لِتَتَدَفَّقَ مِنْ جُزْءٍ إِلَى آخَرَ.

الأَسْلَاكُ فِي هَذِهِ الدَّائِرَةِ تَعْمَلُ كَمَسَارٍ لِتَدَفُّقِ الكَهْرَبَاءِ.



مَفْتُوحٌ وَمُغْلَقٌ

المِفْتَاحُ هُوَ جُزْءٌ مِنَ الدَّائِرَةِ الْكَهْرَبِيَّةِ، يَتَحَكَّمُ فِي حَالَةِ تَشْغِيلِ الجِهَازِ أَوْ إِطْفَائِهِ. إِذَا كَانَ المِفْتَاحُ مُغْلَقًا فَهَذَا يَعْنِي أَنَّ الكَهْرَبَاءَ يُمْكِنُ أَنْ تَقُومَ بِدَوْرَةٍ كَامِلَةٍ، وَسَوْفَ يَتِمُّ تَشْغِيلُ الجِهَازِ.



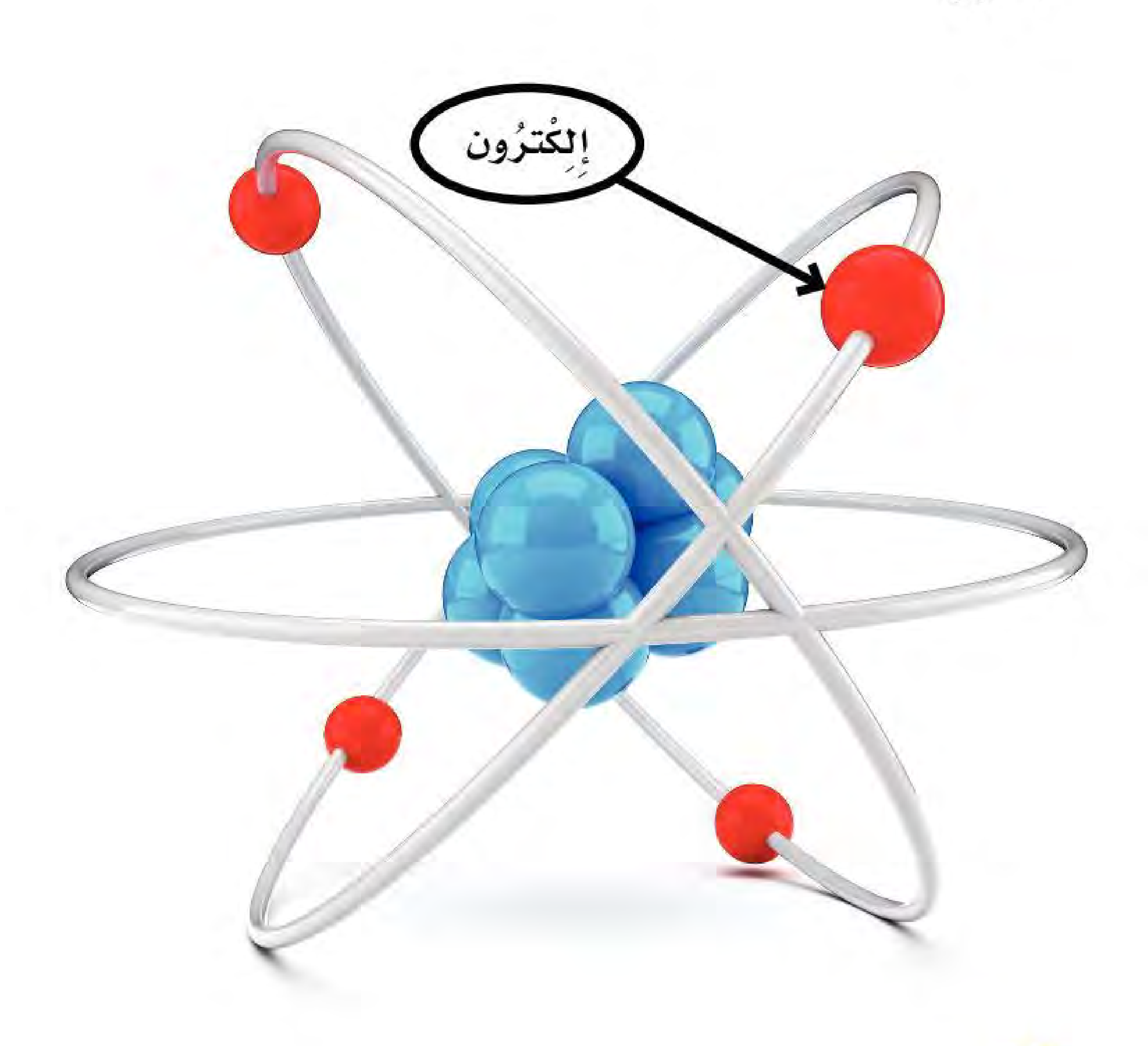
وَإِذَا كَانَ المِفْتَاحُ مَفْتُوحًا، فَإِنَّ التَّيَّارَ الكَهْرَبَائِيَّ لَنْ يَسْتَطِيعَ المُرُورَ إِلَى الجِهَازِ، وَسَيَكُونُ الجِهَازُ مُطْفَأً، وَلَنْ يُضِيءَ المِصْبَاحُ الْكَهْرَبِيُّ. إِذَا كَانَ لَدَيْك جِهَازٌ لَا يَعْمَلُ فَتَأَكَّدْ أَوَّلًا مِنْ مِفْتَاحِ التَّشْغِيلِ.

يُمْكِنُكَ فَتْحُ المِفْتَاحِ فِي هَذِهِ الدَّائِرَةِ بِرَفْعِهِ، تَمَامًا مِثْلَ فَتْحِ وَإِغْلَاقِ مِفْتَاحِ الكَهْرَبَاءِ.



الْمُوَصِّلاتُ الْكَهْرَبِيَّةُ

يُمْكِنُ أَنْ تَتَدَفَّقَ الكَهْرَبَاءُ فِي بَعْضِ المَوَادِّ؛ ذَلِكَ لِأَنَّ بَعْضَ المَوَادِّ تَكُونُ عَازِلَةً وَبَعْضَهَا تَكُونُ مُوَصِّلَةً. فَمَا الفَرْقُ؟



إِنَّ كُلَّ ذَلِكَ لَهُ عَلَاقَةٌ بِالإِلِكْتُرُونَاتِ. الإِلِكْتُرُونَاتُ هِيَ جُزَيْئَاتٌ فِي الذَّرَّةِ، عِنْدَمَا تَنْتَقِلُ إِلَى ذَرَّةٍ أُخْرَى، يَنْشَأُ التَّيَّارُ الكَهْرَبَائِيُّ. الذَّرَّاتُ المُكَوِّنَةُ لِلْمَوَادِّ الْعَازِلَةِ تُمْسِكُ إِلِكْتُرُونَاتِهَا الخَارِجِيَّةَ بِإِحْكَامٍ، وَتَمْنَعُ هَذِهِ الإِلِكْتُرُونَاتِ مِنَ التَّدَفُّقِ خِلَالَهَا. المُوصِّلَاتُ لَا تُمْسِكُ بِإِلِكْتُرُونَاتِهَا الخَارِجِيَّةِ بِإِحْكَامٍ فَتَسْمَحُ لِلإِلِكْتُرُونَاتِ بِالتَّدَفُّقِ خِلَالَهَا. هَلْ يُمْكِنُكَ إِضَافَةُ شَيْءٍ إِلَى الدَّائِرَةِ يَسْمَحُ بِتَدَفُّقِ الكَهْرَبَاءِ؟

الإِلِكْتُرُونَاتُ هِيَ الجُزَيْئَاتُ الَّتِي تَدُورُ حَوْلَ مَرْكَزِ (نَوَاةِ) الذَّرَّةِ.

تُسَمَّى أَنْوَاعُ المَشَابِكِ المُسْتَخْدَمَةِ فِي مُعْظَمِ الدَّوَائِرِ الْكَهْرَبِيَّةِ بِمَشَابِكِ التِّمْسَاحِ؛ حَيْثُ إِنَّهَا تَبْدُو كَأَسْنَانِ التِّمْسَاحِ.



اخْتِبَارُ المَوَادِّ

تَخَيَّلْ أَنَّ لَدَيْكَ دَائِرَةً كَهْرَبِيَّةً، وَمَعَهَا مِصْبَاحٌ كَهْرَبَائِيٌّ، وَبَطَّارِيَّةٌ، وَأَسْلَاكٌ نُحَاسِيَّةٌ مَعْزُولَةٌ بِهَا مَشَابِكُ. سَتَقُومُ المَشَابِكُ بِتَوْصِيلِ البَطَّارِيَّةِ بِالمِصْبَاحِ الكَهْرَبَائِيِّ، وَتَوْصِيلِ المِصْبَاحِ الكَهْرَبَائِيِّ بِمَادَّةٍ أُخْرَى، ثُمَّ إِلَى البَطَّارِيَّةِ؛ مِنْ أَجْلِ أَنْ تُغْلَقَ الدَّائِرَةُ وَتَعْمَلَ. وَلَكِنْ يَجِبُ أَنْ تَكُونَ هَذِهِ المَادَّةُ مُوَصِّلَةً لِلكَهْرَبَاءِ. يُمْكِنُكَ اخْتِبَارُ مَوَادَّ مُخْتَلِفَةٍ لِمَعْرِفَةِ مَا هِيَ المَوَادُّ الَّتِي تَعْمَلُ كَمُوَصِّلَاتٍ. قَدْ تَشْمَلُ هَذِهِ المَوَادُّ: قَلَمَ رَصَاصٍ، وَوَرَقًا، وَمِمْحَاةً، وَمِشْبَكَ وَرَقٍ.

الْمُحَاوَلَاتُ الْأُولَى

تَخَيَّلْ أَنَّكَ تَقُومُ بِتَوْصِيلِ قَلَمِ رَصَاصٍ أَوَّلًا، فَعَلَيْكَ أَنْ تَسْتَخْدِمَ المَشَابِكَ لِتَوْصِيلِ القَلَمِ بِدَائِرَتِكَ.

سَتُلَاحِظُ أَنَّ المِصْبَاحَ لَا يُضِيءُ. لَا بُدَّ أَنَّ الدَّائِرَةَ الْكَهْرَبِيَّةَ مَفْتُوحَةٌ؛ لِأَنَّ الْقَلَمَ الرَّصَاصَ أَوْقَفَ تَدَفُّقَ الكَهْرَبَاءِ؛ وَهَذَا يَعْنِي أَنَّ القَلَمَ الرَّصَاصَ عَازِلٌ. بَعْدَ ذَلِكَ، يُمْكِنُكَ تَوْصِيلُ المَادَّةِ الثَّانِيَةِ وَهِيَ قِطْعَةٌ مِنَ الوَرَقِ. تَخَيَّلْ أَنَّكَ تَضَعُ بِطَاقَةً وَرَقِيَّةً بَيْنَ مَشَابِكِ الدَّائِرَةِ. سَتُلَاحِظُ أَنَّ المِصْبَاحَ الكَهْرَبَائِيَّ لَا يَزَالُ مُطْفَأً؛ مِمَّا يَعْنِي أَنَّ الوَرَقَ عَازِلٌ أَيْضًا.

إِنَّ القَلَمَ الرَّصَاصَ وَالوَرَقَ كِلَاهُمَا مَصْنُوعٌ مِنَ الأَشْجَارِ، وَلَا يُوَصِّلَانِ الكَهْرَبَاءَ.





مَشَابِكُ الْوَرَقِ مَصْنُوعَةٌ مِنَ المَعْدَنِ.

حَاوِلْ مَرَّةً أُخْرَى

فِي بَعْضِ الأَحْيَانِ لَا تَعْمَلُ الأَجْهِزَةُ أَوِ التَّجَارِبُ مِنَ المَرَّةِ الأُولَى بِالطَّرِيقَةِ الَّتِي نُرِيدُهَا. إِذَا لَمْ تَنْجَحْ مُحَاوَلَاتُكَ، فَهَذَا يَعْنِي فَقَطْ أَنَّ عَلَيْكَ تَجْرِبَةَ مَوَادَّ جَدِيدَةٍ. تَخَيَّلْ أَنَّكَ تُحَاوِلُ تَوْصِيلَ المَطَّاطِ مِثْلَ مِمْحَاةٍ لِدَائِرَتِكَ التَّالِيَةِ. هَلِ المَطَّاطُ مُوصِلٌ أَمْ عَازِلٌ؟ سَتُلَاحِظُ أَنَّ المِصْبَاحَ الكَهْرَبَائِيَّ لَا يَزَالُ مُطْفَأً؛ مِمَّا يَعْنِي أَنَّ المَطَّاطَ عَازِلٌ. المَادَّةُ الأَخِيرَةُ فِي الاخْتِبَارِ هِيَ مِشْبَكُ الوَرَقِ. عِنْدَ تَوْصِيلِ مِشْبَكِ الوَرَقِ إِلَى الدَّائِرَةِ سَتُلَاحِظُ أَنَّ المِصْبَاحَ الكَهْرَبَائِيَّ قَدْ أَضَاءَ!

مُوَصِّلٌ رَائِعٌ

يَسْمَحُ مِشْبَكُ الوَرَقِ لِلكَهْرَبَاءِ أَنْ تَتَدَفَّقَ مِنْ خِلَالِهِ، فَهُوَ يُغْلِقُ الدَّائِرَةَ وَيَجْعَلُ المِصْبَاحَ الكَهْرَبَائِيَّ يُضِيءُ؛ وَهَذَا يَعْنِي أَنَّ مِشْبَكَ الوَرَقِ مُوَصِّلٌ. مَشَابِكُ الوَرَقِ مَصْنُوعَةٌ مِنَ المَعْدَنِ. اخْتَبِرْ أَشْيَاءَ مَعْدَنِيَّةً لِمَعْرِفَةِ مَا إِذَا كَانَتْ مُوَصِّلَاتٍ. وَتَشْمَلُ هَذِهِ الأَشْيَاءُ: العُمْلَاتِ المَعْدَنِيَّةَ، وَالمَسَامِيرَ، وَالمَفَاتِيحَ. وَرَقُ الأَلُومِنْيُوم هُوَ أَيْضًا مُنْتَجٌ مَعْدَنِيٌّ. اخْتِبَارُ هَذِهِ الأَشْيَاءِ سَوْفَ يُظْهِرُ لَكَ أَنَّ المَعَادِنَ مُوَصِّلَاتٌ؛ لِهَذَا السَّبَبِ يُسْتَخْدَمُ النُّحَاسُ فِي صُنْعِ أَسْلَاكِ الدَّائِرَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ؛ لِأَنَّ النُّحَاسَ مِنَ المَعَادِنِ.

غَالِبِيَّةُ المَعَادِنِ تُوَصِّلُ التَّيَّارَ الكَهْرَبَائِيَّ بِمِقْدَارٍ مُعَيَّنٍ، لَكِنْ أَغْلَبُهَا يَعْمَلُ جَيِّدًا.



تَحَقَّقْ مِنْ عَمَلِكَ

اخْتِبَارُ مَوَادَّ مُخْتَلِفَةٍ يُمْكِنُ أَنْ يُعَلِّمَكَ الكَثِيرَ عَنْ عَمَلِ الدَّوَائِرِ الْكَهْرَبِيَّةِ. مَثَلًا المَوَادُّ الَّتِي تُغْلِقُ الدَّائِرَةَ وَتَسْمَحُ بِتَدَفُّقِ الكَهْرَبَاءِ تُسَمَّى بِالْمُوَصِّلَاتِ، بَيْنَمَا المَوَادُّ الَّتِي تَفْتَحُ الدَّائِرَةَ وَلَا تَسْمَحُ بِتَدَفُّقِ الكَهْرَبَاءِ تُسَمَّى بِالعَوَازِلِ. لَنْ تَسْتَطِيعَ أَنْ تَعْرِفَ مَا إِذَا كَانَتْ مَادَّةٌ مَا عَازِلَةً أَوْ مُوَصِّلَةً إِلَّا عَنْ طَرِيقِ تَجْرِبَتِهَا!

إِنَّ التَّحَقُّقَ مِنْ عَمَلِكَ فِي نِهَايَةِ التَّجْرِبَةِ مُهِمٌّ. حَاوِلْ تَجْرِبَةَ المُوصِّلَاتِ عِدَّةَ مَرَّاتٍ؛ لِلتَّأَكُّدِ مِنْ أَنَّهَا تَعْمَلُ فِي الدَّائِرَةِ. ثُمَّ يُمْكِنُكَ تَسْجِيلُ النَّتَائِجِ الخَاصَّةِ بِكَ وَإِخْبَارُ الآخَرِينَ عَنِ العِلْمِ الخَاصِّ بِالدَّوَائِرِ الْكَهْرَبِيَّةِ!

مُصْطَلَحَاتٌ

الذَّرَّةُ: وَاحِدَةٌ مِنْ أَصْغَرِ أَجْزَاءِ المَادَّةِ.

مُوَصِّلٌ: المَادَّةُ الَّتِي تَسْمَحُ بِتَدَفُّقِ الكَهْرَبَاءِ مِنْ خِلَالِهَا بِسُهُولَةٍ.

الإِلِكْتُرُونُ: جُسَيْمٌ مَوْجُودٌ فِي الذَّرَّةِ يَعْمَلُ كَنَاقِلٍ لِلكَهْرَبَاءِ فِي المَوَادِّ الصُّلْبَةِ.

الوَقُودُ: مَوَادٌّ تَشَكَّلَتْ عَلَى مَدَى مَلَايِينِ السِّنِينَ مِنْ بَقَايَا النَّبَاتَاتِ وَالحَيَوَانَاتِ، وَالَّتِي يَتِمُّ حَرْقُهَا لِلحُصُولِ عَلَى الطَّاقَةِ.

مُوَلِّدٌ: آلَةٌ تَسْتَخْدِمُ أَجْزَاءً مُتَحَرِّكَةً لِإِنْتَاجِ الطَّاقَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ.

مَعْزُولٌ: مَفْصُولٌ عَنِ المَوَادِّ المُوصِّلَةِ بِوَاسِطَةِ مَوَادَّ غَيْرِ مُوصِّلَةٍ؛ لِمَنْعِ انْتِقَالِ الكَهْرَبَاءِ أَوِ الحَرَارَةِ أَوِ الصَّوْتِ.

عَازِلٌ: مُوَصِّلٌ رَدِيءٌ أَوْ مَادَّةٌ لَا تَتَدَفَّقُ مِنْ خِلَالِهَا الكَهْرَبَاءُ بِسُهُولَةٍ.

المَادَّةُ: شَيْءٌ يُمْكِنُ أَنْ نَصْنَعَ مِنْهُ شَيْئًا آخَرَ.

المَدَارُ: السَّفَرُ فِي دَائِرَةٍ أَوْ مَسَارٍ بَيْضَاوِيٍّ حَوْلَ شَيْءٍ مَا، أَوِ المَسَارُ المُسْتَخْدَمُ لِلقِيَامِ بِرِحْلَةٍ.

الجُسَيْمَاتُ: قِطْعَةٌ صَغِيرَةٌ جِدًّا مِنْ شَيْءٍ مَا.

الْفِهْرِسُ